

USM PROYEK PERINTIS 1 1979

1. Tahanan paling besar yang dapat diperoleh dari kombinasi 4 buah tahanan yang besarnya 10 ohm, 20 ohm, 25 ohm, dan 50 ohm adalah
 - A. 4,76 ohm
 - B. 20 ohm
 - C. 25 ohm
 - D. 50 ohm
 - E. 105 ohm

Jawab

Tahanan atau hambatan yang besar akan diperoleh, jika suatu hambatan pada rangkaian dipasang secara seri. Jika $R_1 = 10 \text{ ohm}$, $R_2 = 20 \text{ ohm}$, $R_3 = 25 \text{ ohm}$ dan $R_4 = 50 \text{ ohm}$ maka hambatan pengganti untuk hambatan yang dipasang seri adalah:

$$R_{Tot} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$R_3 = 25\Omega$$

$$R_4 = 50\Omega$$

$$R_{tot} = 10 + 20 + 25 + 50$$

$$R_{tot} = 105\Omega$$

Hambatan terbesar adalah 105 ohm

Jawaban E

2. Energi kinetic suatu benda yang dalam system SI dinyatakan dalam joule, sama dengan
 - A. $\text{Kg m}^2 \text{det}^{-2}$
 - B. Kg m det^{-2}
 - C. $\text{Kg m}^{-1} \text{det}^2$
 - D. $\text{Kg m}^{-2} \text{det}$
 - E. $\text{Kg}^{-1} \text{m}^2 \text{det}^2$

Jawab

Energi kinetic dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2$$

Dimensinya adalah Kg m/det^2 atau Kg m det^{-2}

Jawaban B

3. Kuat medan listrik pada sebuah titik mempunyai satuan
 - A. Meter / volt
 - B. Newton coulomb
 - C. Volt . meter

- D. Newton / coulomb
- E. Coulomb Newton

Jawab

Kuat medan magnet di suatu titik dinyatakan dengan persamaan:

$$E = \frac{F}{q}$$

q adalah muatan uji. Dimensi dari medan listrik adalah Newton/coulomb atau Newton coulomb⁻¹

Jawaban D

4. Dalam system SI satuan kalor adalah
- A. Kalori
 - B. Joule
 - C. Watt
 - D. Derajat Kelvin
 - E. Derajat Celcius

Jawab

Satuan untuk kalor adalah satuan panas. Untuk SI, satuan kalor adalah Joule.

Jawaban B

5. Suatu pegas mempunyai constanta sebesar 100 newton / m. Maka saat simpangannya 5cm, pegas tersebut mempunyai energi potesial
- A. 1/8 joule
 - B. 1/10 joule
 - C. 2,5 joule
 - D. 5 joule
 - E. 1/5 joule

Jawab

Energi potensial pada sebuah pegas dinyatakan dengan persamaan:

$$EP = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Dimana Δx merupakan pertambahan panjang pegas/simpangan pegas saat ditarik atau diberi gaya. k adalah konstanta pegas. $k = 100 \text{ N/m}$; $\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

$$EP = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

$$EP = \frac{1}{2} (100) (0,05)^2$$

$$EP = 50(25 \times 10^{-4})$$

$$EP = 1250 \times 10^{-4} \text{ Joule}$$

$$EP = 0,125 \text{ Joule}$$

$$EP = \frac{1}{8} \text{ joule}$$

Jawaban A

6. Cincin Newton terjadi karena gejala

- A. Difraksi
- B. Polarisasi
- C. Dispersi
- D. Interferensi
- E. Refraksi

Jawab

Cincin Newton merupakan suatu peristiwa/gejala interferensi cahaya. Sebuah lensa plankonveks diletakkan dengan bidang cembungnya pada sebidang kaca plan parallel. Sinar – sinar monokromatis yang datang sejajar dari atas, maka akan terlihat lingkaran – ligkaran (cincin) gelap dan terang pada lensa tersebut. Cincin yang terbentuk akibat gejala interferensi disebut cincin Newton.

Jawaban D

7. Jika arus 4 ampere mengalir dalam kawat yang ujung – ujungnya bersilish potensial 12 volt, maka besar muatan yang mengalir per menit melalui kawat

- A. 4 coulomb
- B. 60 coulomb
- C. 12 coulomb
- D. 120 coulomb
- E. 240 coulomb

Jawab

Diketahui arus 1 Ampere. Satu ampere adalah banyaknya muatan yang mengalir perdetik, $1 A = \frac{1 \text{ coulomb}}{1 \text{ detik}}$.

Besar muatan yang megalir per satuan menit adalah:

1 menit = 60 det

$$q = I t$$

$$q = (1 \text{ A}) (60 \text{ det})$$

$$q = 60 \text{ coulomb}$$

Jawaban B

8. Bila waktu paruh suatu unsur radioaktif besarnya T detik, maka setelah 4 T detik unsur radioaktif tinggal
- A. $\frac{1}{2}$ bagian
 - B. $\frac{1}{4}$ bagian
 - C. $\frac{1}{8}$ bagian
 - D. $\frac{1}{16}$ bagian
 - E. Tetap (1 bagian)

Jawab

Waktu paruh dinyatakan dengan persamaan:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^T$$

Waktu paruh suatu unsur radioaktif adalah T detik

Dalam waktu T detik, unsur tersebut berubah menjadi setengah bagian

- pada waktu 2T, unsur berubah menjadi $\frac{1}{4}$ bagian
- pada waktu 3T, unsur akan berubah menjadi $\frac{1}{8}$ bagian
- pada waktu 4T, unsur akan berubah menjadi $\frac{1}{16}$ bagian

Jawaban D

9. Serangga dapat berjalan dipermukaan air karena
- A. Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air
 - B. Berat jenis serangga lebih besar dari pada air
 - C. Berat jenis serangga sam dengan air
 - D. Gaya apung Archimedes
 - E. Tegangan permukaan

Jawab

Dalam kehidupan sehari – hari sering kita jumpai hal – hal yang bertentangan dengan hukum Archimedes. Seperti nyamuk yang mengapung di air, silet dapat terapung di air jika diletakkan dengan hati – hati dan peristiwa lainnya. Seperti kita ketahui bahwa nyamuk dan silet memiliki massa jenis yang lebih besar dari air, yang seharusnya tidak terapung. Hal ini diakibatkan adanya tegangan permukaan zat cair.

Permukaan zat cair hanya mengalami gaya yang arahnya ke dalam, tegak lurus permukaan. Permukaan air memiliki sifat seperti kulit yang tegang

Jawaban E

10. Pelayangan terjadi karena adanya interferensi
- A. Lebih dari 2 gelombang yang sama frekuensinya
 - B. 2 gelombang yang berlawanan arah getarnya
 - C. 2 gelombang yang sama frekuensinya
 - D. 2 gelombang yang besar beda frekuensinya
 - E. 2 gelombang yang kecil beda frekuensinya

Jawab

Peristiwa pelayangan terjadi apabila ada dua buah gelombang yang memiliki beda frekuensi yang kecil. Pelayangan terjadi apabila interferensi antara 2 gelombang dengan frekuensi yang kecil

Jawaban E

11. Sinar –X memiliki panjang gelombang yang
- A. Sedikit lebih besar dari 700 nm
 - B. Diantara 400 – 700 nm
 - C. Jauh lebih besar dari 400 nm
 - D. Sama besar dengan 400 nm
 - E. Jauh lebih kecil dari 400 nm

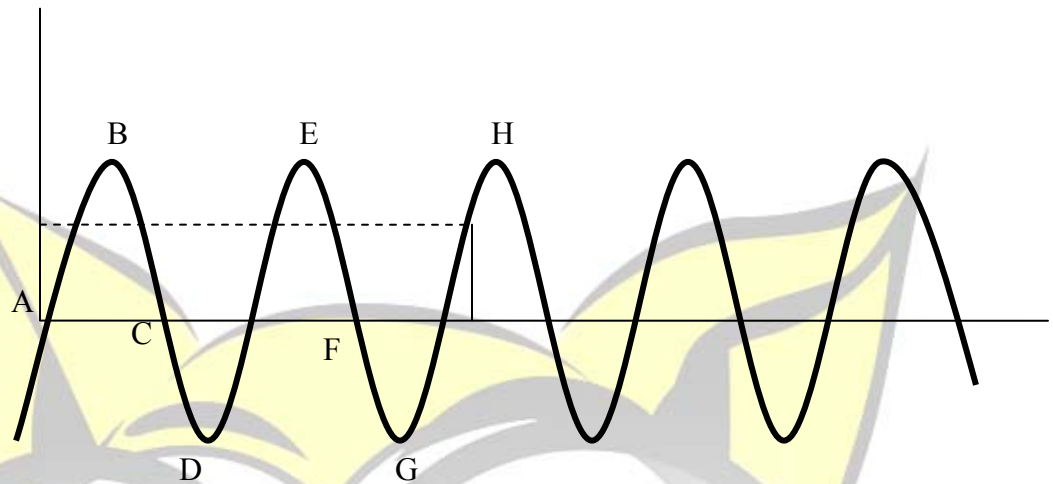
Jawab

Panjang gelombang sinar –X antara $0,1 \text{ \AA} - 1 \text{ \AA}$
 $0,1 \text{ \AA} = 0,1 \times 10^{-10} \text{ m} = 10^{-2} \times 10^{-9} \text{ m} = 0,01 \text{ nm}$
 $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \times 10^{-9} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$

Pajang gelombang sinar –X antara 0,01 nm sampai 0,1 nm. Panjang gelombang sinar –X lebih kecil dari 400 nm.

Jawaban E

12. Pada suatu saat bentuk gelombang transversal sebagai fungsi dari tempat kedudukan x digambarkan sebagai berikut :



Dua titik yang fasenya sama adalah

- A. A dan B
- B. B dan D
- C. E dan F
- D. E dan H
- E. G dan H

Jawab

Gelombang Transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus arah perambatannya. Pada Gambar diatas, gelombang memiliki fase yang sama pada titik : B dan E ; C dan F ; D dan G ; E dan H

Jawaban D

13. Urutan daya tembus sinar radioaktif dari yang paling kuat adalah

- A. Alpha, betha dan gamma
- B. Gamma, alpha dan betha
- C. Betha, alpha dan gamma
- D. Alpha, gamma dan betha
- E. Gamma, betha dan alpha

Jawab

Karakteristik dari sinar radioaktif adalah :

- 1). Sinar alpha
 - merupakan partikel bermuatan positif
 - daya tembusnya lemah

- daya ionisasi besar

2). Sinar beta

- partikel bermuatan negatif
- daya tembus lebih kuat dari alpha
- ionisasi lebih kecil dari alpha

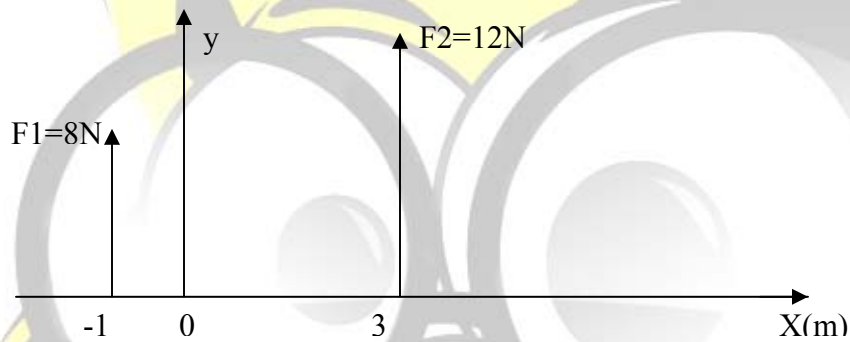
3). Sinar gamma

- merupakan gelombang elektromagnetik berenergi tinggi
- daya tembus paling kuat dari beta dan alpha
- daya ionisasi paling kecil

Urutan daya tembus dari yang paling kuat : gamma, beta, alpha

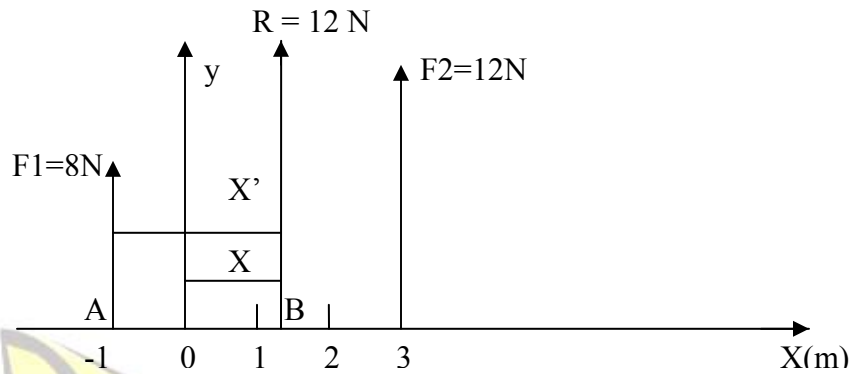
Jawaban E

14. Resultan kedua gaya sejajar terlihat pada diagram di bawah ini terletak



- A. $x = +0,6 \text{ m}$
- B. $x = -2,8 \text{ m}$
- C. $x = +1,4 \text{ m}$
- D. $x = +2,1 \text{ m}$
- E. $x = 1,2 \text{ m}$

Jawab



Misalnya resultan pada titik B, yang jaraknya X' dari titik A dimana : $X = X' - 1$

- $F_1 = 8 \text{ N}$
- $F_2 = 12 \text{ N}$
- Maka kita ambil $\sum$ momen kedua gaya terhadap B = 0

$$F_1(X) - F_2(4 - X) = 0$$

$$F_1(X') = F_2(4 - X')$$

$$8X' = 12(4 - X')$$

$$8X' = 48 - 12X'$$

$$20X' = 48$$

$$X' = 1,4m$$

Jawaban C

15. Dua keping logam sejajar diberi muatan listrik yang sama besarnya dan berlawanan tanda. Kuat medan listrik antara kedua keping itu adalah
- A. Berbanding lurus dengan rapat muatannya
 - B. Berbanding terbalik dengan rapat muatannya
 - C. Berbanding terbalik dengan jarak kuadrat antara dua keping tersebut
 - D. Berbanding terbalik dengan jarak kuadrat kedua keping
 - E. Arahnya menuju ke keping yang bermuatan positif

Jawab

Kita tinjau persamaan medan listrik diantara dua keping:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 A} = \frac{V_{a-b}}{d}$$

E = kuat medan listrik

σ = rapat muatan

ϵ_0 = konstanta dielektrik

A = luas penampang masing – masing

d = jarak antara dua keping

V_{a-b} = beda potensial antara kedua keeping pada titik a dan b

Dari persamaan tersebut kita ketahui bahwa kuat medan listrik berbanding lurus dengan rapat muatannya.

Jawaban A

16. Pada Hukum Boyle, $PV = k$, k memiliki dimensi

- A. Daya
- B. Usaha
- C. Momentum linear
- D. Suhu
- E. Konstanta pegas

Jawab

Hukum Boyle:

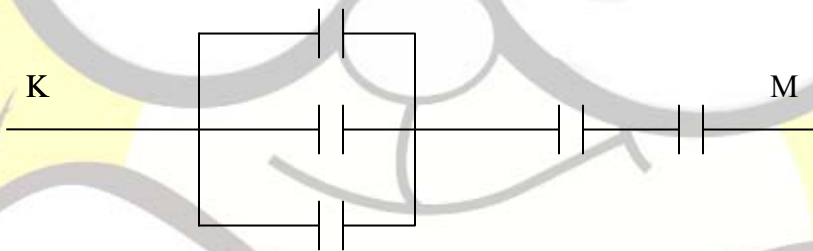
$$PV = k$$

Dimensi P adalah N/m^2 . Dimensi V adalah m^3 .

Sehingga k memiliki dimensi: $Nm^{-2}m^3 = Nm = \text{Joule (usaha/energi)}$

Jawaban B

17. Di bawah ini tertera skema rangkaian 5 buah kapasitor yang sama besarnya, kapasitas antara titik K dan M adalah



- A. $8/3 C$
- B. $1/5 C$
- C. $5 C$
- D. $7/3 C$
- E. $3/7 C$

Jawab

Hambatan pengganti pada rangkaian kapasitor tersebut adalah:

Untuk rangkaian kapasitor parallel: $C_{tot} = C + C + C = 3C$

Untuk kapasitor seri:

$$\frac{1}{C_{Tot}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C}$$

Sehingga total kapasitas pengganti keseluruhan:

$$\frac{1}{C_{Tot}} = \frac{1}{3C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{C_{Tot}} = \frac{1+3+3}{3C}$$

$$C_{Tot} = \frac{3}{7}C$$

Jawaban E

18. Lintasan sebuah partikel dinyatakan dengan $x = A + Bt + Ct^2$. dalam rangkaian itu x menunjukkan tempat kedudukan dalam cm, t waktu dalam detik A, B, C masing – masing merupakan konstanta. Satuan C adalah

- A. Cm/detik
- B. Cm/detik²
- C. Cm detik
- D. Detik/cm
- E. Cm

Jawab

Rumus lintasan:

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$x = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x = Ct^2 + Bt + A$$

Dengan membandingkan persamaan ini dengan persamaan lintasan:

Sehingga diperoleh $C = \frac{1}{2}g$. Satuannya adalah cm/det²

Jawaban B

19. Sebuah trafo step – up mengubah tegangan 25 volt menjadi 250 volt. Jika efesiensi trafo itu 80% dan kumparan sekundernya dihubungkan dengan lampu 250 volt 50 watt, maka kuat arus dalam kumparan primernya adalah

- A. 5,8 A
- B. 2,5 A
- C. 1,5 A

- D. 1 A
- E. 0,5 A

Jawab

daya output = 50 watt

efisiensi = 80%

daya output = efisiensi x daya input

50 watt = 80 % x P input

50/80% = P input

P input = 62,5 watt.

$P = v i \rightarrow v = 25 \text{ volt}$

$62,5 = 25 i$

$i = 2,5 \text{ Ampere}$

Jawaban B

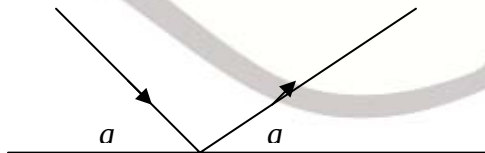
20. Seberkas sinar yang sejajar mengenai permukaan cermin datar. Cermin itu kemudian diputar melampaui suatu sudut. Beda sudut sinar terpantul sebelum dan sesudah cermin diputar adalah

- A. $a/2$
- B. $2a$
- C. A
- D. $a/4$
- E. $4a$

Jawab

Cermin datar membentuk bayangan tegak, maya dan sama besar dengan benda yang berada pada jarak yang sama dengan jarak dari benda ke cermin. Pada cermin datar, sudut datang a sama dengan sudut pantulnya, a .

Jadi sudut sinar sebelum dan sesudah terpantul = $a + a = 2a$



Jawaban B

21. Jika kapasitas C, induksi L, dan tahanan R dipasang secara seri, maka frekuensi resonansi rangkaian dapat diturunkan dengan

- A. Mengecilkan L

- B. Membesarkan C
- C. Mengecilkan C
- D. Membesarkan tegangan pada ujung – ujung rangkaian
- E. Mengecilkan arus dalam rangkaian

Jawab

Hambatan total untuk rangkaian RLC yang dipasang seri adalah:

$$R_{tot}^2 = R^2 + X_L^2 - X_C^2$$

$$R_{tot}^2 = R^2 + \omega^2 L^2 - \frac{1}{\omega^2 C^2}$$

$$R_{tot} = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2 - \frac{1}{\omega^2 C^2}}$$

$$R_{tot} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

- beresonansi jika $\omega^2 L^2 - \frac{1}{\omega^2 C^2} = 0$

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

$$\omega C \omega L = 1$$

$$\omega^2 LC = 1$$

$$(2\pi f)^2 CL = 1$$

$$(2\pi f)^2 = \frac{1}{LC}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

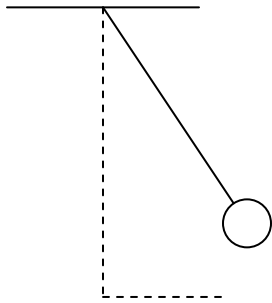
- frekuensi resonansi akan mengecil jika kita membesarkan induktansi L

Jawaban B

22. Sebuah bandul matematis menjalani getaran selaras. Pada simpangan terjauh

- A. Energi potensial dan energi kinetiknya nol
- B. Energi kinetik dan energi potensialnya maksimum
- C. Energi potensialnya maksimum dan energi kinetiknya nol
- D. Energi potensialnya nol dan energi kinetiknya maksimum
- E. Energi potensialnya sama dengan energi kinetiknya

Jawab



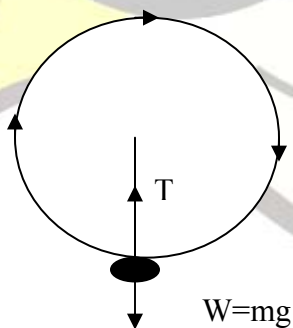
- pada saat simpangan maksimum, energi potensialnya akan maksimum:
 $EP_{Max} = mgh$. Sedangkan energi kinetiknya nol, $EK = 0$.

Jawaban C

23. Sebuah benda dengan massa 5 kg diikat dengan tali, berputar dalam suatu bidang yang vertikal. Lintasan dalam bidang itu adalah suatu lingkaran dengan jari – jari 1,5 m. jika kecepatan sudut tetap 2 rad/detik, dan $g = 10 \text{ m/det}^2$, maka tegangan tali pada saat benda pada titik terendah adalah

- A. 50 N
- B. 40 N
- C. 80 N
- D. 30 N
- E. 70 N

Jawab



Pada titik terendah, gaya yang bekerja pada sebuah benda yang diputar vertikal adalah:

$$\sum F = T - W$$

$$ma = T - mg$$

$$m\omega^2 R = T - mg$$

$$(5)(2)^2(1,5) = T - (5)(10)$$

$$T = 80N$$

Jawaban C

24. Suatu sumber bunyi bergerak dengan kecepatan 10 m/detik menjauhi seorang pendengar yang tidak bergerak. Jika frekuensi bunyi 400 Hz, dan kecepatan perambatannya 390 m/detik, maka frekuensi gelombang bunyi yang terdengar adalah
- 380 Hz
 - 390 Hz
 - 400 Hz
 - 410 Hz
 - 420 Hz

Jawab

Diketahui :

$$V_s = 10m/s ; f_s = 400Hz ; V_p = 390m/s$$

Karena sumber bunyi bergerak dan pendengar diam, maka persamaannya adalah:

$$f' = \frac{V}{V + V_s} f_s$$

$$f' = \frac{390}{10 + 390} 400$$

$$f' = 390Hz$$

Jawaban B

25. Deviasi minimum suatu sinar oleh prisma
- Tidak tergantung pada sudut puncak
 - Menjadi lebih kecil bila sudut puncaknya lebih besar
 - Menjadi lebih besar jika sudut puncaknya lebih besar
 - Tidak tergantung pada panjang gelombang sinar
 - Tidak tergantung pada frekuensi sinar

Jawab

Persamaan untuk deviasi minimum adalah:

$$D_m = (n - 1)\beta$$

β = sudut puncak

D_m = deviasi minimum

$$D_m \approx \beta$$

Deviasi minimum sebanding dengan sudut puncak. Jika sudut puncak dibesarkan, maka deviasi minimum juga akan besar

Jawaban C

26. Untuk memindahkan muatan positif yang besarnya 10 coulomb dari suatu titik yang potensialnya 10 volt ke suatu titik lain dengan potensialnya 60 volt, diperlukan usaha sebesar

- A. 5 volt/coulomb
- B. 100 joule
- C. 600 joule
- D. 500 joule
- E. 500 volt ampere

Jawab

Untuk memindahkan suatu muatan dari potensial V_1 ke potensial V_2 adalah:

$$W = q(V_2 - V_1)$$

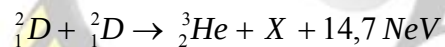
Muatan 10 coulomb, dipindahkan dari 10 volt ke 60 volt. Maka usaha yang diperlukan adalah:

$$W = 10(60 - 10)$$

$$W = 500 \text{ joule}$$

Jawaban D

27. Dalam reaksi inti:

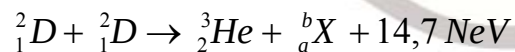


X adalah.....

- A. partikel beta
- B. proton
- C. partikel alpha
- D. netron
- E. foton

Jawab

Reaksi inti tersebut :



$$a + 2 = 1 + 1$$

$$a = 0$$

$$b + 3 = 2 + 2$$

$$b = 1$$

sehingga



Maka X adalah netron

Jawaban D

28. Bila tegangan suatu dawai gitar menjadi 4 kali lebih besar, maka nadanya mempunyai frekuensi yang

- A. 4 kali lebih besar
- B. 2 kali lebih tinggi
- C. 4 kali lebih rendah
- D. 2 kali lebih rendah
- E. 16 kali lebih tinggi

Jawab

Persamaan suatu frekuensi dawai adalah :

$$f = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

f = frekuensi

F = tegangan dawai

μ = massa persatuan panjang

Jika tegangan dawai 4 kalinya ($4F$), maka frekuensinya:

$$f = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$f = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{4F}{\mu}}$$

$$f = 2 \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Nadanya menjadi 2 kali lebih tinggi

Jawaban B

29. Titik dekat seseorang 2 meter. Kuat kaca mata yang digunakan adalah

- A. 0,25 dioptri
- B. -0,5 dioptri
- C. 1,5 dioptri
- D. 2 dioptri
- E. 3,5 dioptri

Jawab

$$f = \frac{25x}{x - 25}$$

$$f = \frac{25(2)}{2 - 25}$$

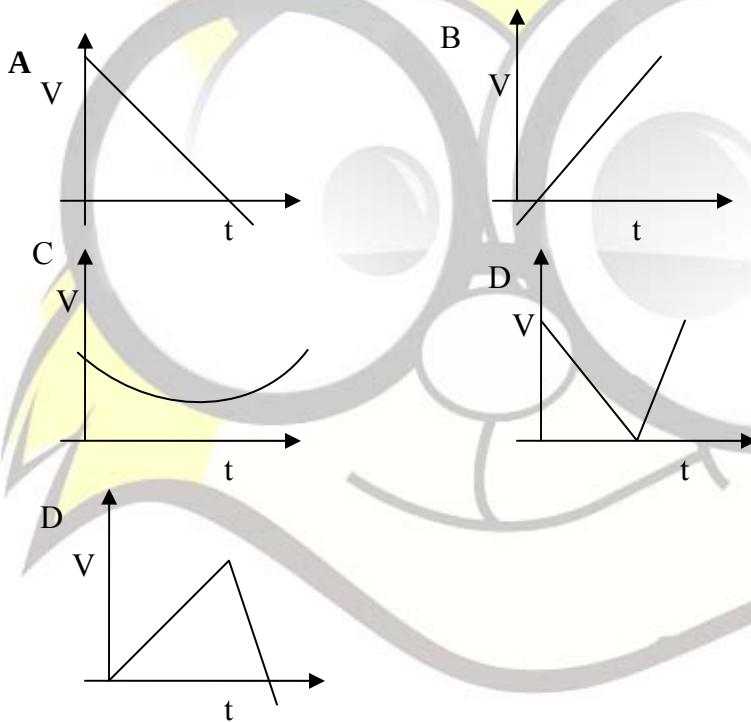
$$f = -\frac{50}{23}$$

Kuat kaca mata adalah:

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-50/23} = -0,5 \text{ dioptri}$$

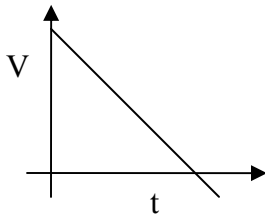
Jawaban B

30. Grafik kecepatan terhadap waktu yang untuk suatu bola yang di lempar vertical ke atas dan kembali pada pelempar setelah mencapai ketinggian tertentu adalah



Jawab

Jika bola dilempar vertical ke atas ada kecepatan awal V_0 . bola jauh bebas, arah kecepatannya berlawanan dengan arah semula, makin lama makin kecil kecepatannya.



- saat $t = 0$, saat naik, arah +
- saat $t = t_1$, bola turun, arah -

Jawaban A

31. Dua batang P dan Q dengan ukuran yang sama tetapi jenis logam berbeda diletakkan seperti pada Gambar dibawah. Ujung kiri P bersuhu 90°C dan ujung kanan Q bersuhu 0°C . Jika koefisien konduksi P adalah 2 kali dari koefisien konduksi termal Q maka suhu pada bidang batas P dan Q adalah



- A. 45°C
- B. 55°C
- C. 60°C
- D. 72°C
- E. 80°C

Jawab

Persamaan konduksi:

$$H = \frac{K A \Delta T}{L}$$

Batang P dan Q berukuran sama. $T_2 = 90 + 273 = 363 \text{ K}$; $T_1 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$

$$H_P = H_Q$$

$$L_P = L_Q$$

$$k_P = 2k_Q$$

$$H_P = H_Q$$

$$\frac{K_P A_P (T_2 - T_1)}{L_P} = \frac{K_Q A_Q (T_2 - T_1)}{L_Q}$$

$$\frac{2(T_2 - T_{Setimbang})}{1} = \frac{(T_{Setimbang} - T_1)}{1}$$

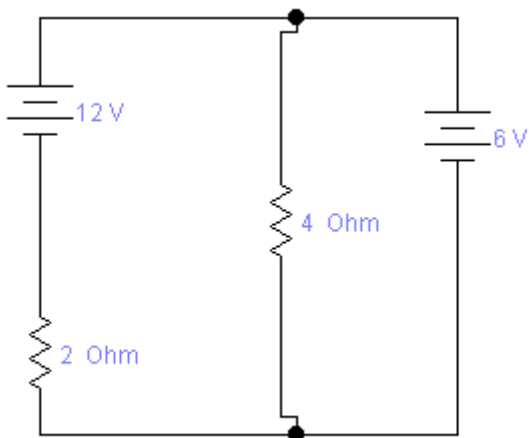
$$(363 - T_{Setimbang}) = (T_{Setimbang} - 273)$$

$$2(363) + 273 = T_{Setimbang} + 2T_{Setimbang}$$

$$T_{Setimbang} = 333K = 60^{\circ}C$$

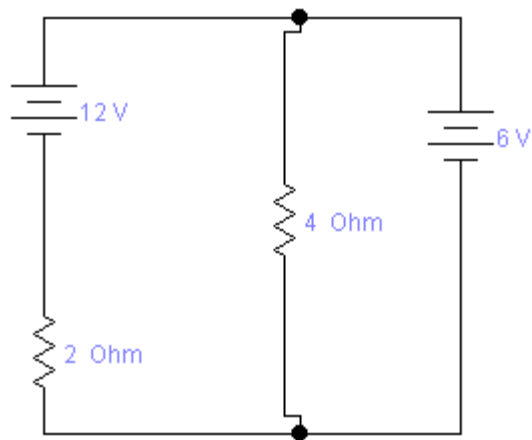
Jawaban C

32. Untuk rangkaian di bawah, energi yang timbul tiap detiknya dalam hambatan 2 ohm adalah



- A. 18 watt
- B. 12 watt
- C. 9 watt
- D. 6 watt
- E. 3 watt

Jawab



$$i = i_1 - i_2$$

$$4(i_1 - i_2) + 6 = 0$$

$$4i_1 - 4i_2 + 6 = 0 \dots\dots\dots 1)$$

$$-2i_2 - 12 + 4(i_1 - i_2) = 0$$

$$-2i_2 - 12 + 4i_1 - 4i_2 = 0$$

$$-6i_2 - 12 + 4i_1 = 0$$

$$4i_1 - 6i_2 = 12 \dots\dots\dots 2)$$

Dengan elemsinasi:

$$-4i_1 + 6i_2 = 12$$

$$4i_1 - 4i_2 = -6$$

Jika dijumlahkan maka dihasilkan:

$$2i_2 = 6$$

$$i_2 = 3A$$

Energi yang timbul tiap detik untuk $R = 2 \text{ ohm}$ adalah:

$$P = i^2 R$$

$$P = (3)^2 (2)$$

$$P = 18 \text{ watt}$$

Jawaban A

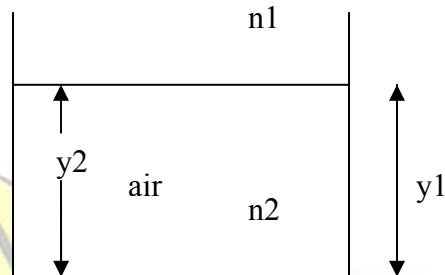
33. Dalam sebuah tabung yang diisi eter (indeks bias tabung $n = 1,36$), jarak antara permukaan cairan dengan alas tabungnya adalah 17cm. Bila kita memandang secara tegak lurus dari permukaan, berapa besarkah jarak kelihatannya jarak antara alas tabung dengan permukaannya?

- A. 8,5 cm
- B. 10 cm

- C. 12,5 cm
- D. 15 cm
- E. 17 cm

Jawab

Dengan menggunakan persamaan:



Persamaan untuk system diatas adalah:

$$y_1 n_1 = y_2 n_2$$

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

y_1 = jarak alas tabung dengan permukaan air

y_2 = jarak kelihatan alas tabung dengan permukaan air

n_2 = indeks bias air

n_1 = indeks bias udara

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{17}{y_2} = \frac{1,36}{1}$$

$$y_2 = \frac{17}{1,36}$$

$$y_2 = 12,5 \text{ cm}$$

Jarak kelihatan alas tabung dengan permukaan air adalah 12,5 cm

Jawaban C

34. Arus listrik dalam suatu kawat penghantar sama dengan arah gerak electron dalam penghantar itu

SEBAB

Arah listrik dalam penghantar adalah dari potensial yang lebih tinggi ke potensial yang lebih rendah

Jawab

Pernyataan salah: arah gerak electron selalu berlawanan dengan arah arus listrik. Arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Sedangkan electron mengalir dari potensial yang rendah ke potensial yang lebih tinggi.

Pernyataan salah, alasan benar

Jawaban D

35. Air yang membeku menjadi es volumenya selalu menjadi lebih besar

SEBAB

Massa jenis es lebih besar dari pada air

Jawab

Pernyataan benar : air yang membeku menjadi es, volumenya selalu menjadi lebih besar. Ini merupakan sifat anomali air. Pada saat 4°C , air akan bersiap untuk mengkristal dan molekul – molekul air memerlukan ruang/volume yang lebih besar. Sehingga massa jenis es akan lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis air. Akibatnya es mengapung dipermukaan air

Pernyataan benar, alasan salah

Jawaban C

36. Setiap 10 m^2 bidang yang kuat penerangannya 100 lux, menerima flux cahaya sebesar 1000 lumen

SEBAB

Satu lumen sama dengan 1 lux/m^2

Jawab

Satu lumen = lux m^2 . Setiap 10 m^2 bidang yang kuat penerangannya 100 lux akan menerima flux cahaya sebesar :

Flux = Luasan x kuat penerangan

Flux = $10\text{ m}^2 \times 100\text{ lux}$

Flux = 1000 lumen

Pernyataan benar, alasan salah

Jawaban C

37. Kecepatan cahaya dalam suatu medium bergantung pada indeks bias medium itu

SEBAB

Gelombang cahaya merambat dari suatu medium ke medium lain mengalami perubahan frekuensi

Jawab

Kecepatan cahaya dalam suatu medium bergantung dari ideks bias medium tersebut.

Sedangkan frekuensi dari cahaya tersebut adalah tetap atau tidak berubah saat memasuki medium lain.

Pernyataan benar, alasan salah

Jawaban C

38. Pada gejala efek fotolistrik, foton dapat keluar dari permukaan suatu logam

SEBAB

Foton yang mengenai logam seluruh energinya diubah menjadi energi kinetic electron

Jawab

Pada peristiwa efek fotolistrik, ada electron yang keluar dari suatu permukaan logam saat suatu sumber cahaya mengenai permukaan logam tersebut. Foton yang mengenai logam, energinya tidak diubah seluruhnya menjadi energi kinetic electron. Karena ada juga sebagian energi yang direfleksikan pada saat foton mengenai permukaan logam.

Pernyataan benar, alasan salah

Jawaban C

39. Bila sehelai bulu ayam dan sebuah batu kecil dijatuhkan pada saat yang sama di ruang hampa dari ketinggian yang sama dan tanpa kecepatan awal, maka batu akan sampai di bawah lebih dahulu

SEBAB

Sebab masa jenis batu lebih besar dari massa jenis sehelai bulu ayam

Jawab

Pernyataan salah: bila sehelai bulu dan sebuah batu kecil dijatuhkan pada saat yang sama tanpa kecepatan awal, maka keduanya akan menyentuh tanah pada saat yang bersamaan. Hal tersebut diakibatkan karena adanya gaya gravitasi bumi.

Alasan benar: massa jenis batu lebih besar dari massa jenis sehelai bulu. Kerapatan batu > kerapatan bulu.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

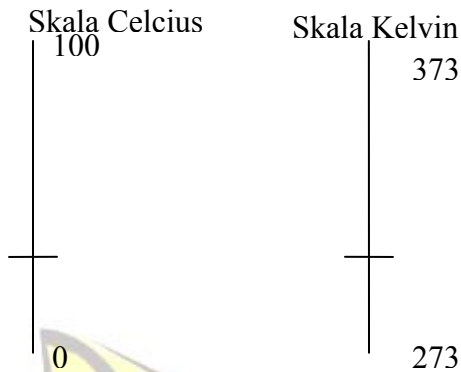
Jawaban D

40. Satu satuan dalam skala celcius lebih kecil dari pada satu satuan dalam skala Kelvin

SEBAB

Harga titik didih air dalam celcius lebih kecil dari pada titik didih dalam Kelvin

Jawab



Pernyataan salah: satu satuan dalam skala Kelvin sama dengan satu satuan dalam skala Celcius. Satu satuan menyatakan bagian pada skala Kelvin dan bagian celcius sama (skala $^{\circ}\text{C}$ = skala K)

Alasan benar: titik didih air dalam celcius lebih kecil dari pada titik didih air dalam kelvin. Titik didih air dalam celcius adalah 100°C , jika dalam Kelvin adalah $100+273 = 373 \text{ K}$.

Jawaban D

41. Berat gabus yang mengapung di air sama dengan berat air yang volumenya sama besar dengan volume gabus itu

SEBAB

Benda di dalam zat cair akan kehilangan berat seberat zat cair yang dipindahkan benda itu

Jawab

Hukum Archimedes: “Apabila sebuah benda tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair, maka benda akan mendapat gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan (terdesak) benda tersebut. Gaya ke atas tersebut disebut gaya Archimedes.

Gaya Archimedes dirumuskan:

$$F_a = \rho g V_C$$

$$\frac{\rho_{\text{benda}}}{\rho_{\text{cairan}}} = \frac{V_{\text{Cairan}}}{V_{\text{Benda}}}$$

$$\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{cairan}} \quad \text{benda mengapung}$$

$$\rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{cairan}} \quad \text{benda melayang}$$

$$\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{cairan}} \quad \text{benda tenggelam}$$

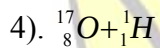
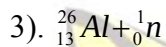
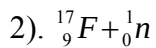
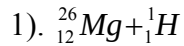
Pernyataan salah: benda akan mengapung jika berat gabus lebih kecil dari pada berat zat cair dan volumenya tidak sama.

Alasan benar: benda di dalam zat cair akan kehilangan berat seberat zat cair yang dipindahkan benda itu

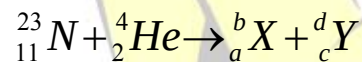
Pernyataan salah, alasan benar

Jawaban D

42. Bila ${}_{11}^{23}\text{N}$ ditembak dengan sinar alpha, maka akan terbentuk:



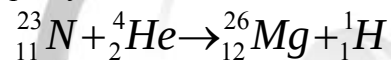
Jawab



$$b + d = 23 + 4$$

$$a + c = 11 + 2$$

pernyataan no1 benar:



$$b = 26, d = 1$$

$$b + d = 23 + 4$$

$$26 + 1 = 23 + 4$$

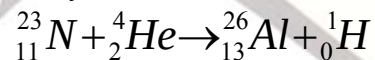
$$27 = 27$$

$$a = 12, c = 1$$

$$a + c = 11 + 2$$

$$12 + 1 = 11 + 2$$

Pernyataan no 3 benar



$$b = 26, d = 1$$

$$a = 13, c = 0$$

$$b + d = 23 + 4$$

$$26 + 1 = 23 + 4$$

$$a + c = 11 + 2$$

$$13 + 0 = 11 + 2$$

Jawaban B

43. Bila suatu cahaya datang dan dibiaskan ke dalam air maka besaran yang tidak berubah adalah:

- 1). Cepat rambat cahaya
- 2). Panjang gelombang
- 3). Intensitas
- 4). frekuensi

Jawab

Kecepatan cahaya dalam suatu medium bergantung dari indeks bias medium tersebut. Sedangkan frekuensi dari cahaya tersebut adalah tetap atau tidak berubah saat memasuki medium lain. Pernyataan no 4 benar

Jawaban D

44. Suatu zat radioaktif secara alamiah memancarkan:

- 1). Partikel alpha
- 2). Partikel beta
- 3). Sinar gamma
- 4). Netron

Jawab

Pancaran atau radiasi zat – zat radioaktif dapat dibagi menjadi 3 jenis, pancaran alpha, beta dan gamma. Secara alamiah zat – zat radioaktif memancarkan partikel alpha, beta sinar gamma.

Kecenderungan suatu atom untuk memecah intinya dengan kekuatan sendiri disebut “radioaktifitas”.

Jawaban A

45. Kapasitas kapasitor keping sejajar:

- 1). Sebanding dengan luas keping
- 2). Tergantung dari macam dielektrik yang dipergunakan
- 3). Berbanding terbalik dengan kedua keping
- 4). Makin besar bila muatan kapasitor diperbesar

Jawab

Persamaan kapasitansi suatu keping sejajar atau kapasitor adalah:

$$C = \frac{K \varepsilon_0 A}{d}$$

C = kapasitas

K = konstanta dielektrik

ε_0 = jenis dielektrik

A = luas keping

d = jarak antara dua keping

- dari persamaan diatas diperoleh:

$$C \approx A$$

$$C \approx \frac{1}{d}$$

Kapasitansi ,C, bergantung pada jenis dielektrik
Pernyataan no 1, 2 dan 3 benar

Jawaban A

46. Bila dua buah benda bertumbukkan secara tidak lenting sama sekali, maka:

- 1). Setelah tumbukkan kecepatan kedua benda tersebut sama besar
- 2). Jumlah momentum linear kedua benda sebelum dan sesudah tumbukkan sama besar
- 3). Koefisien restitusinya 0
- 4). Sebelum dan sesudah tumbukkan jumlah energi kinetik kedua benda itu sama besar

Jawab

Benda yang mengalami tumbukkan tidak lenting sama sekali:

- berlaku hukum kekekalan momentum linear. Momentum sebelum tumbukkan = momentum
 - setelah tumbukkan kecepatan kedua benda sama: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$
 v' adalah kecepatan akhir tumbukkan
 - koefisien restitusinya atau ukuran kelentingannya nol
- pernyataan no 1, 2 dan 3 benar

Jawaban A

47. Kalor yang mengalir per satuan waktu melalui suatu konduktor:

- 1). Sebanding dengan luas penampang konduktor
- 2). Sebanding dengan selisih suhu antara kedua ujungnya
- 3). Berbanding terbalik dengan panjang konduktor
- 4). Tergantung dari jenis konduktor

Jawab

Laju perpindahan kalor dinyatakan dengan persamaan:

$$H = \frac{k A (T_2 - T_1)}{L}$$

H = laju perpindahan kalor

k = konduktifitas bahan

A = luas penampang konduktor

$(T_2 - T_1)$ = selisih suhu

L = panjang konduktor

Dari persamaan diatas dapat dinyatakan laju perpindahan panas/kalor sebanding dengan:

- konduktifitas bahan
- luas penampang konduktor
- selisih suhu

laju perpindahan panas/kalor berbanding terbalik dengan panjang konduktor
semua pernyataan benar

Jawaban E

48. Sebuah electron bergerak sejajar dalam suatu medan listrik E yang arahnya horizontal ke timur. Dengan mengingat medan magnet bumi, maka electron itu:

- 1). Mendapat gaya eE Newton
- 2). Lurus lintasannya
- 3). Mengalami percepatannya ke arah datar
- 4). Mendapat energi potensial listrik sebesar E/e joule

Jawab

Electron yang bergerak sejajar dalam medan listrik E yang arahnya horizontal, maka gayanya adalah: $F = q E = e E$

q = muatan electron dalam coulomb

E = medan listrik (Newton Coulomb)

F = gaya listrik (Newton)

Maka electron tersebut:

- lintasannya lurus karena bergerak sejajar dalam medan listrik E
 - mendapat gaya coulomb eE
 - percepatannya ke arah barat karena percepatan gravitasi bumi
- sedangkan mendapat energi potensial listrik sebesar E/e joule → salah
Pernyataan no 1, 2 dan 3 benar

Jawaban A

49. Sebuah benda jatuh bebas dari tempat yang tingginya 80m. jika energi potensialnya mula – mula besarnya 4000 joule, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka:

- 1). Massa benda itu 5 kg
- 2). Benda sampai ditanah setelah 4 detik
- 3). Tepat sebelum sampai ditanah kecepatan benda itu 40 m/s
- 4). Tepat sebelum sampai ditanah energi kinetiknya 4000 joule

Jawab

- energi potensial adalah:

$$EP = mgh$$

$$4000 = m(10)(80)$$

$$m = \frac{4000}{800}$$

$$m = 5kg$$

Pernyataan no 1 benar

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$80 = \frac{1}{2}(10)t^2$$

$$t^2 = \frac{160}{10}$$

$$t^2 = 16$$

$$t = 4 \text{ det}$$

Pernyataan no 2 benar

$$v_t = gt$$

$$v_t = (10)(4)$$

$$v_t = 40 \text{ m/s}$$

Pernyataan no 3 benar

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(5)(40)^2 = \frac{1}{2}(5)(1600) = 4000 \text{ joule}$$

Pernyataan no 4 benar

Jawaban E

50. Suatu gelombang bunyi yang menjalar di udara dengan laju 340 m/s, menyebabkan partikel – partikel di udara bergetar. Pada suatu posisi tertentu simpangan partikel udara pada saat t dinyatakan dengan $y = 2 \times 10^{-6} \sin(1000\pi t + \phi)$ cm, maka:

- 1). Amplitude getaran adalah 2×10^{-6} cm
- 2). Frekuensi gelombang bunyi adalah 500 Hz
- 3). Panjang gelombangnya 68 cm
- 4). Beda fase antara dua partikel udara yang jaraknya 34 cm adalah ϕ

Jawab

- Kecepatan bunyi yang menjalar di udara = 340 m/s = 34.000 cm/s
- Dari persamaan simpangan:

$$y = 2 \times 10^{-6} \sin(1000\pi t + \phi)$$

$$y = A \sin(\omega t + \phi)$$

$$A = 2 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$1000\pi = 2\pi f$$

$$f = 500 \text{ Hz}$$

Frekuensinya 500 Hz

- panjang gelombang:

$$v = \lambda f$$

$$3400 = \lambda(500)$$

$$\lambda = 68 \text{ cm}$$

- bilangan gelombang adalah:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$k = \frac{2\pi}{68 \text{ cm}}$$

$$\text{beda fase} = \frac{k}{x}$$

$$\text{beda fase} = \frac{2\pi}{34 \text{ cm}}$$

$$\text{beda fase} = \frac{\pi}{34^\circ}$$

Pernyataan no 4 salah. Pernyataan no 1, 2 dan 3 benar

Jawaban A

